

# POLARIZER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

**Publication number:** JP2003121644 (A)

**Publication date:** 2003-04-23

**Inventor(s):** SUGINO YOICHIRO; MIHARA HISAFUMI; TOO KAZUHIRO;  
KUSUMOTO SEIICHI; SAIKI YUJI

**Applicant(s):** NITTO DENKO CORP

**Classification:**

**- international:** G02B5/30; G02F1/1335; G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/30; G02F1/1335

**- European:**

**Application number:** JP20010314246 20011011

**Priority number(s):** JP20010314246 20011011

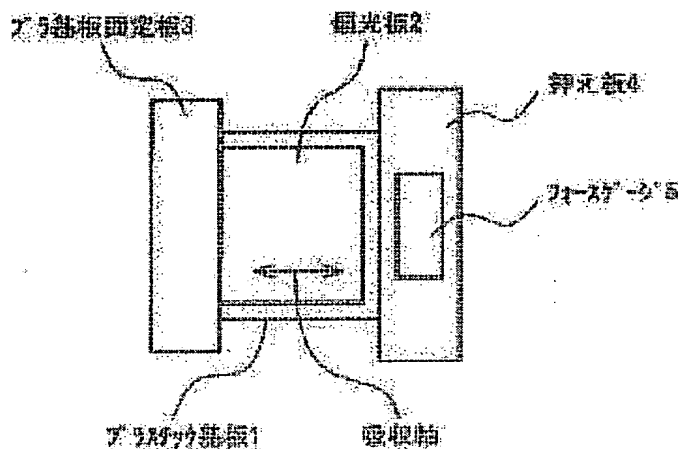
**Also published as:**

JP3894537 (B2)

## Abstract of JP 2003121644 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a polarizer exhibiting little camber of a substrate in sticking to the substrate, in particular to the plastics substrate and a liquid crystal display element using the same.

**SOLUTION:** When the polarizer is stuck to the plastics substrate with 0.4 mm thickness and a modulus of elasticity in  $1.4 \times 10^3$  -  $3.5 \times 10^3$  N/mm<sup>2</sup> range so as to make the absorption axis form 90 deg. angle via an adhesive layer and let to stand for 24 hours at 70 deg.C in the stuck state, camber stress of the plastics substrate is in 0.04-0.48 N/m range. When the camber stress of the plastics substrate is within the range, the camber of a panel is reduced to a level of no practical problem and color irregularity in the panel surface is eliminated.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-121644

(P2003-121644A)

(43)公開日 平成15年4月23日(2003.4.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-314246(P2001-314246)

(22)出願日 平成13年10月11日(2001.10.11)

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 杉野 洋一郎

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 三原 尚史

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(74)代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

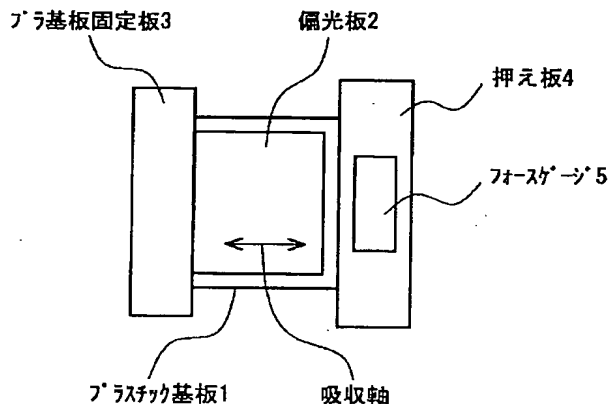
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 偏光板及び液晶表示素子

(57)【要約】

【課題】 基板、特にプラスチック基板に貼り合せた際の基板反り量の少ない偏光板及びそれを用いた液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 厚さ0.4mmで弾性率が $1.4 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ の範囲にあるプラスチック基板に吸収軸が $90^\circ$ になるように粘着層を介して貼り合わせ、貼り合せた状態で $70^\circ\text{C}$ で24時間放置した場合にプラスチック基板の反り応力が $0.04 \sim 0.48 \text{ N/m}^3$ の範囲にある偏光板。プラスチック基板の反り応力が前記範囲内であれば、パネルの反りを実用上問題ないレベルに低減でき、パネル面内の色ムラを解消できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 厚さ 0.4 mm で弾性率が  $1.4 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$  の範囲にあるプラスチック基板に吸収軸が  $90^\circ$  になるように粘着層を介して貼り合わせ、貼り合わせた状態で  $70^\circ\text{C}$  で 24 時間放置した場合に、プラスチック基板の反り応力が  $0.04 \sim 0.48 \text{ N/m}^2$  の範囲にあることを特徴とする偏光板。

【請求項 2】 前記偏光板が、ポリビニルアルコール系フィルムを染色、架橋、延伸、乾燥して形成した偏光子の両側に、保護フィルムを貼り合わせて形成したものである請求項 1 記載の偏光板。

【請求項 3】 偏光板の少なくとも片面に粘着層が形成されている請求項 1 又は 2 に記載の偏光板。

【請求項 4】 粘着層の厚みが  $5 \sim 30 \mu\text{m}$  である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の偏光板。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の偏光板と位相差板との積層体からなることを特徴とする偏光板。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の偏光板を、液晶セルの少なくとも片面に貼り合わせたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 7】 前記液晶セルを形成する基板がプラスチック基板である請求項 6 に記載の液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置（以下、LCD と略称することがある。）に使用される偏光板及びそれを用いた液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、卓上電子計算機、電子時計、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサ、自動車や機械の計器類等に使用されており、この液晶表示装置には偏光板が使用されている。偏光板としては、一般に、ヨウ素又は二色性染料を吸着配向させたポリビニルアルコール（以下、「PVA」と略称することがある。）系フィルムからなる偏光フィルムの両面に、トリアセチルセルロース（以下、「TAC」と略称することがある。）等の保護フィルムを積層したものが使用されている。

【0003】偏光板の製造方法としては、従来より、主にポリビニルアルコールフィルムを、二色性を有するヨウ素又は二色性染料で染色し、分子を配列させるために 5 倍以上に延伸し、延伸した状態を保持するためにホウ酸やホウ砂等の架橋剤で架橋し、乾燥させて偏光フィルムを作製し、これに保護フィルムを貼り合わせている。なお、染色、架橋、延伸の各工程は、別々に行う必要はなく同時に行ってもよく、また、各工程の順番も任意でよい。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高分子

フィルムの積層体からなる偏光板は、加熱・加湿条件下に放置することによって寸法変化が見られる。特に加熱条件下では最大で 1.0% 以上の変化が起こる。現状では、液晶セルにはガラス基板が用いられていることが多く、偏光板に寸法の変化が起こってもセル自身の変形には及ばないが、偏光板寸法挙動時に発生する応力がセル端部に集中し、パネル点灯時の色ムラとなってしまう。また近年、携帯電話や PDA 用の液晶パネルには、ガラスセルの代替として薄く、軽く、割れないことをメリットにプラスチック基板を使用する動きがあるが、プラスチック基板はガラスに比べて可とう性が高く、偏光板の寸法挙動に応じて基板に反りが発生してしまうという問題がある。

【0005】そこで、本発明は、前記従来の問題を解決するため、基板、特にプラスチック基板に貼り合せた際の基板反り量の少ない偏光板、及びそれを用いた液晶表示素子を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、寸法変化が同等の偏光板であっても、パネル面内の色ムラやプラスチック基板を使用した液晶セルで発生する反り現象に差が見られることに着目し、この現象は偏光板の寸法変化時に発生する応力差に起因することを解明した。そして、本件明細書記載の方法によれば、偏光板の寸法変化時に発生する力をプラスチック基板を反らす力とみなすことにより、偏光板の寸法変化時に発生する応力を測定することが可能となり、従来寸法変化でしか表わすことができなかった偏光板の挙動を、前記測定法を応用すれば偏光板の収縮性をより詳細に確認できる、との知見に基づいてなされたものである。

【0007】前記目的を達成するため、本発明の偏光板は、厚さ 0.4 mm で弾性率が  $1.4 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$  の範囲にあるプラスチック基板に吸収軸が  $90^\circ$  になるように粘着層を介して貼り合わせ、貼り合わせた状態で  $70^\circ\text{C}$  で 24 時間放置した場合に、プラスチック基板の反り応力が  $0.04 \sim 0.48 \text{ N/m}^2$  の範囲にあることを特徴とする。プラスチック基板の反り応力が前記範囲内にあれば、パネルの反りを実用上問題ないレベルに低減でき、パネル面内の色ムラを解消できる。

【0008】本発明の偏光板においては、ポリビニルアルコール系フィルムを染色、架橋、延伸、乾燥して形成した偏光子の両側に、保護フィルムを貼り合わせて形成した偏光板を用いるのがよい。これにより、本発明の目的がより効果的に達成される。

【0009】前記偏光板においては、偏光板の少なくとも片面に粘着層が形成されていることが好ましく、粘着層の厚みが  $5 \sim 30 \mu\text{m}$  であるのがよい。

【0010】また、本発明は前記偏光板と位相差板との積層体からなる偏光板、特に円偏光板を提供する。

【0011】さらに、本発明は、前記偏光板を液晶セルの少なくとも片面に貼り合わせたことを特徴とする液晶表示素子を提供する。特に、本発明の偏光板とプラスチック基板からなる液晶セルとの組合せにおいて、本発明の目的が最も効果的に達成される。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の偏光板は、これを厚さ0.4mmで弾性率が $1.4 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ の範囲にあるプラスチック基板に吸収軸が $90^\circ$ になるように粘着層を介して貼り合わせ、貼り合わせた状態で $70^\circ\text{C}$ で24時間放置した場合にプラスチック基板の反り応力が $0.04 \sim 0.48 \text{ N/m}^2$ の範囲にある。前記反り応力は、 $0.1 \sim 0.45 \text{ N/m}^2$ の範囲にあることが好ましい。プラスチック基板の反り応力が前記範囲内であれば、偏光板の寸法変化が極めて小さく、例えばMD方向の寸法変化率を1.0%以下の範囲内に抑えることが可能となる。

【0013】図1は本発明の反り応力測定法を模式的に示す正面図であり、図2は断面図である。プラスチック基板1に偏光板2を吸収軸が固定端に対して $90^\circ$ となるように貼りあわせて液晶表示素子を形成し、これを $70^\circ\text{C}$ で24時間放置し加熱試験を行う。この時プラスチック基板のサイズは $105 \times 105 \text{ mm}$ 、偏光板サイズは $100 \times 100 \text{ mm}$ とする。試験終了後、プラスチック基板1と偏光板2の一端を固定板3で固定し、プラスチック基板の反りをフォースゲージ5にて測定する。 $70^\circ\text{C}$ 加熱試験後のプラスチック基板1と偏光板2は、図2に示す状態で反っているため、基板を水平台上に置き、反り上がったプラスチック基板の端部にフォースゲージ5を当てて、反り量が0mmになった時のフォースゲージの値を反り力とする。反り応力 $(\text{N/m}^2) = \text{フォースゲージの値}(\text{N}) / \text{プラスチック基板体積}(\text{m}^3)$ より求められる。

【0014】パネル面内の色ムラを解消させるためには、 $70^\circ\text{C}$ 加熱試験後のプラスチック基板の反り量は12mm以下であることが好ましく、より好ましくは8mm以下、特に好ましくは5mm以下である。最大反り量が前記の値以下であれば、パネル面内の色ムラが実用上問題なくなるが、反り量が少ない程好ましいからである。

【0015】本発明で用いる偏光板は、合成樹脂フィルムを染色、架橋、延伸、乾燥して形成した、二色性物質含有のポリビニルアルコール系偏光フィルム等からなる偏光子の片側又は両側に、適宜の接着層、例えばビニルアルコール系ポリマー等からなる接着層を介して、保護層となる透明保護フィルムを接着したものからなる。

【0016】偏光子（偏光フィルム）としては、合成樹脂フィルムに、ヨウ素や二色性染料等よりなる二色性物質による染色処理や、延伸処理、架橋処理等の適宜な処理を適宜な順序や方式で施してなり、自然光を入射させ

ると直線偏光を透過する適宜なものを用いることができ、特に、光透過率や偏光度に優れるものが好ましい。偏光子の厚さは、特に限定されるものではないが、 $1 \sim 80 \mu\text{m}$ が一般的であり、特に $5 \sim 40 \mu\text{m}$ が好ましい。厚さが $5 \mu\text{m}$ 未満の場合は機械的強度の低下となり、 $40 \mu\text{m}$ を越えると光学特性の低下となるからである。

【0017】合成樹脂フィルムとしては、例えばポリビニルアルコールや部分ホルマール化ポリビニルアルコールなどの親水性高分子フィルムが好ましく、特にヨウ素による染色性が良好である点から、ポリビニルアルコール系フィルムが好ましい。ポリビニルアルコール系フィルムは、ポリビニルアルコール系樹脂を、水又は有機溶媒に溶解した原液を流延成膜する流延法、キャスト法、押出法等、任意の方法で成膜されたものを適宜使用することができる。使用するポリビニルアルコール系樹脂の重合度は、 $100 \sim 5000$ が好ましく、 $1400 \sim 4000$ がより好ましい。また、ポリビニルアルコール系フィルムの膜厚は、一般に、 $80 \mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $35 \sim 76 \mu\text{m}$ である。 $80 \mu\text{m}$ を越える場合は、液晶表示装置に実装した場合に表示パネルの色変化が大きくなり、一方、膜厚が薄すぎる場合は延伸が困難となるからである。

【0018】偏光フィルムは、例えば、以下の方法で製造することができる。

【0019】染色工程においては、通常、ポリビニルアルコール系フィルムを、ヨウ素または二色性染料が添加された $20 \sim 70^\circ\text{C}$ の染色浴に $1 \sim 20$ 分間浸漬し、ヨウ素または二色性染料を吸着させ、 $2 \sim 4$ 倍に延伸する。染色浴中のヨウ素または二色性染料の濃度は、通常水100質量部あたり $0.1 \sim 1.0$ 質量部である。染色浴中には、ヨウ化カリウム等の助剤を $2 \sim 20$ 質量部添加してもよく、水溶媒以外に、水と相溶性のある有機溶媒が少量含有されていてもよい。また、ポリビニルアルコール系フィルムは、ヨウ素または二色性染料含有水溶液中で染色させる前に、水浴等で $20 \sim 60^\circ\text{C}$ で $1 \sim 10$ 分間膨潤処理されていてもよい。

【0020】架橋工程においては、通常、染色処理したポリビニルアルコール系フィルムを、ホウ素化合物含有水溶液中で、総延伸倍率 $5 \sim 7$ 倍に延伸する。架橋処理を行うホウ素化合物含有水溶液の組成は、通常水100質量部あたりホウ酸、ホウ砂、グリオキザール、グルタルアルデヒド等のPVA架橋剤を単独又は混合で $1 \sim 10$ 質量部である。架橋浴中には、ヨウ化カリウム等の助剤を $0.05 \sim 15$ 質量%添加してもよく、面内の均一な特性を得る点で特に好ましい。水溶液の温度は通常 $20 \sim 70^\circ\text{C}$ 、好ましくは $40 \sim 60^\circ\text{C}$ の範囲である。浸漬時間は、特に限定されないが、通常1秒 $\sim 15$ 分間である。水溶媒以外に、水と相溶性のある有機溶媒が少量含有されていてもよい。

【0021】なお、ポリビニルアルコール系フィルムを延伸する場合、延伸方法や延伸回数等は、特に制限されるものではなく、染色、架橋の各工程で行ってもよく、いずれか一工程でのみ行ってもよい。また、同一工程で複数回行ってもよい。

【0022】ヨウ素吸着配向処理等を施したポリビニルアルコール系フィルムを、さらに水温10～60℃、好ましくは30～40℃、濃度0.1～10質量%のヨウ化カリウム等のヨウ化物水溶液に1秒～1分間浸漬した後、水洗し、20～80℃で1分～10分間乾燥して偏光フィルムを得る。なお、ヨウ化物水溶液中には、硫酸亜鉛、塩化亜鉛物等の助剤を添加してもよい。

【0023】偏光子（偏光フィルム）の両側に設ける透明保護層となる保護フィルム素材としては、適宜な透明フィルムを用いることができる。中でも、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性等に優れるポリマーからなるフィルム等が好ましく用いられる。そのポリマーの例としては、例えば、ポリエステル系樹脂、アセテート系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、あるいはアクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂等が挙げられる。なかでも、透明性の点より、アセテート系樹脂が好ましく、特に偏光特性や耐久性などの点より、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。

【0024】透明保護フィルムの厚さは、任意であるが一般には偏光板の薄型化などを目的に500μm以下、好ましくは5～300μmとされる。なお、偏光フィルムの両側に透明保護フィルムを設ける場合、その表裏で異なるポリマー等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。また、保護層に用いられる透明保護フィルムは、本発明の目的を損なわない限り、ハードコート処理や反射防止処理、スティッキングの防止や拡散ないしアンチグレア等を目的とした処理などを施したものであってもよい。

【0025】前記偏光フィルムと保護層である透明保護フィルムとの接着処理は、特に限定されるものではないが、例えば、ビニルアルコール系ポリマーからなる接着剤、或いは、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤から少なくともなる接着剤などを介して行うことができる。かかる接着層は、水溶液の塗布乾燥層などとして形成しうるが、その水溶液の調製に際しては必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒も配合することができる。特に、PVA（偏光フィルム）との接着性が最も良好である点で、ポリビニルアルコールからなる接着剤を用いることが好ましい。

【0026】本発明で用いるプラスチック基板として

は、特に限定されず、従来公知のものを全て使用できる。プラスチック基板を形成する樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリエステル、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミド等の熱可塑性樹脂や、エポキシ系樹脂、不飽和ポリエステル、ポリジアリルフタレート、ポリイソボニルメタクリレート等の熱硬化性樹脂などを挙げることができる。かかる樹脂は、1種又は2種以上を用いることができ、他成分との共重合体や混合物として用いることもできる。

【0027】上記の基板形成樹脂の中でも、透明性、耐衝撃性に優れ、液晶セルとした場合の耐久性等の点より耐薬品性、光学的等方性、低吸収性、低透湿性、酸素等のガスバリア性に優れる点より、エポキシ系樹脂（特に、脂環式エポキシ樹脂）と、酸無水物系硬化剤とリン系硬化触媒を含有するエポキシ系組成物の硬化体からなるものが好ましい。脂環式エポキシ樹脂としては、種々のものを用いることができ、特に限定はない。

【0028】酸無水物系硬化剤としては、例えば、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、無水ナジック酸、無水グルタル酸、テトラヒドロフタル酸無水物、メチルテトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルナジック酸無水物、ドデセニルコハク酸無水物、ジクロロコハク酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物やクロレンジック酸無水物などが挙げられる。特に、テトラヒドロフタル酸無水物、メチルテトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物等の無色ないし淡黄色の酸無水物が好ましい。酸無水物系硬化剤の配合量は、エポキシ樹脂における1エポキシ当量あたり0.5～1.3当量が好ましい。

【0029】リン系硬化触媒としては、アルキルホスフィン類、ホスフィンオキサイド類、ホスホニウム塩類などが挙げられる。その配合量は、酸無水物系硬化剤硬化剤100質量部あたり、0.2～10質量部、好ましくは0.5～4質量部である。

【0030】プラスチック基板の形成は、例えばキャスト成形方式、流延成形方式、射出成形方式、ロール塗工成形方式、押出成形方式、トランスファー成形方式、反応射出成形方式（RIM）などの適宜な方式で行うことができる。その形成に際しては、必要に応じて例えば染料、変性剤、変色防止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、離型剤、反応性希釈剤、非反応性希釈剤などの添加剤を、透明性を損なわない範囲で配合することができる。

【0031】本発明においてプラスチック基板の厚さは、薄型化、軽量性、強度、変形防止などの点より、50μm以上800μm以下であり、好ましくは100μm以上700μm以下である。従って、プラスチック基

板の厚さは、同種又は異種の樹脂からなる 2 層又は 3 層以上の積層物として達成されていてもよい。

【0032】本発明の偏光板や液晶表示素子は、実用際に他の光学層と積層した光学部材として用いることができる。その光学層については特に限定はなく、例えば反射板や半透過反射板、位相差板（ $1/2$  波長板、 $1/4$  波長板などの  $\lambda$  板も含む）、視角補償フィルムや輝度向上フィルムなどの、液晶表示装置等の形成に用いられることのある適宜な光学層の 1 層または 2 層以上を用いることができる。特に、前述した本発明の偏光フィルムと保護フィルムとからなる偏光板に、更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過反射型偏光板、前述した偏光フィルムと保護フィルムとからなる偏光板に、更に位相差板が積層されている楕円偏光板または円偏光板、前述した偏光フィルムと保護フィルムとからなる偏光板に、更に視角補償フィルムが積層されている偏光板、あるいは、前述した偏光フィルムと保護フィルムとからなる偏光板に、更に輝度向上フィルムが積層されている偏光板が好ましい。

【0033】前述した偏光板に、更に反射板又は半透過反射板が積層されている反射型偏光板又は半透過反射型偏光板について説明する。

【0034】反射板は、それを偏光板に設けて反射型偏光板を形成するためのものである。反射型偏光板は、通常液晶セルの裏側に配置され、視認側（表示側）からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置（反射型液晶表示装置）などを形成する。反射型偏光板は、バックライト等の光源の内蔵を省略でき、液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、偏光板の片面に金属等からなる反射層を付設する方式など、適宜な方式にて行うことができる。その具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどが挙げられる。

【0035】また、微粒子を含有させて表面を微細凹凸構造とした上記の透明保護フィルムの上に、その微細凹凸構造を反映させた反射層を有する反射型偏光板なども挙げられる。表面微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させ、指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点を有する。この透明保護フィルムのば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式など、適宜な方式にて金属を透明保護フィルムの表面に直接付設する方法などにより形成することができる。

【0036】また、反射板は、上記した偏光板の透明保護フィルムに直接付設する方式に代えて、その透明保護フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。反射板の反射層は、通常、金属からなるので、その反射面がフィル

ムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などから好ましい。

【0037】半透過型偏光板は、上記の反射型偏光板において、半透過型の反射層としたものであり、反射層で光を反射しかつ透過するハーフミラー等が挙げられる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側（表示側）からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成する。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

【0038】次に、前述した偏光板に、更に位相差板又は  $\lambda$  板が積層されている楕円偏光板又は円偏光板について説明する。

【0039】位相差板は、直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、あるいは直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。特に、直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変える位相差板としては、いわゆる  $1/4$  波長板（ $\lambda/4$  板とも言う）が用いられる。 $1/2$  波長板（ $\lambda/2$  板とも言う）は、通常、直線偏光の偏光方向を変える場合に用いられる。

【0040】上記の楕円偏光板は、スーパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折によって生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない白黒表示にする場合などに有効に用いられる。さらに、3 次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）することができるため好ましい。また、円偏光板は、例えば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、また、反射防止の機能も有する。

【0041】前記の位相差板としては、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミド、ポリノルボルネン等のポリマーフィルムを延伸処理してなる複屈折性フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどが挙げられる。

【0042】位相差板は、例えば  $1/2$  や  $1/4$  等の各種波長板、液晶層の複屈折による着色の補償や視野角拡大等の視角の補償を目的としたものなど、使用目的に応じた位相差を有するものであってよく、厚さ方向の屈折

率を制御した傾斜配向フィルムであってもよい。また、2種以上の位相差板を積層して位相差等の光学特性を制御したものなどであってもよい。

【0043】前記の傾斜配向フィルムは、例えばポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着して加熱によるその収縮力の作用下に、ポリマーフィルムを延伸処理又は／及び収縮処理する方式や、液晶ポリマーを斜め配向させる方式などにより得ることができる。

【0044】次に、前述した偏光板に更に視角補償フィルムが積層されている偏光板について説明する。

【0045】視角補償フィルムは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視角を広げるためのフィルムである。このような視角補償フィルムとしては、トリアセチルセルロースフィルムなどにディスコティック液晶を塗工したものや、位相差板が用いられる。通常の位相差板には、その面方向に一軸延伸された、複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視角補償フィルムとして用いられる位相差板には、面方向に二軸延伸された複屈折を有するポリマーフィルムや、面方向に一軸延伸され厚さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した傾斜配向ポリマーフィルムのような2方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムとしては、例えばポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着し、加熱によるその収縮力の作用下にポリマーフィルムを延伸処理及び／又は収縮処理したものや、液晶ポリマーを斜め配向させたものなどが挙げられる。位相差板の素材原料ポリマーは、先の位相差板で用いるポリマーと同様のものが用いられる。

【0046】次に、前述した偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されている偏光板について説明する。

【0047】この偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより、自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光又は所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すものである。バックライト等の光源からの光を入射させ、所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射する。この輝度向上フィルム面で反射した光を、さらにその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上板上に再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させ、輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸収されにくい偏光を供給して、液晶画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させるものである。輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光はほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性

によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに、輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上板上に再入射させることを繰り返す。そして、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が、偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを透過させ、偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

【0048】輝度向上フィルムとしては、特に限定はなく、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すものを挙げることができる。また、コレステリック液晶層、特にコレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものや、左右一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものであってもよい。

【0049】従って、所定偏光軸の直線偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点よりその透過円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0050】可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの光等の単色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層（例えば1/2波長板として機能する位相差層）とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってもよい。なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組合せにして、2層又は3層以上重畳した配置構造とすることができる。それにより、可視光域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【0051】また、偏光板は、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組合せた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってよい。

【0052】2層又は3層以上の光学層を積層した光学部材は、液晶表示装置等の製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるものであるが、予め積層して光学部材としたものは、品質の安定性や組立作業性等に優れて液晶表示装置などの製造効率を向上させることができる利点がある。なお、積層には、粘着層等の適宜な接着手段を用いることができる。

【0053】前述した偏光板や光学部材には、液晶セル等の他部材と接合するための粘着層を設けることもできる。その粘着層は、アクリル系等の従来に準じた適宜な粘着剤にて形成することができる。特に、吸湿による発泡現象や剥がれ現象の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性などの点より、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層であることが好ましい。また、微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層などとすることもできる。粘着層は必要に応じて必要な面に設ければよく、例えば、偏光フィルムと保護層からなる偏光板の保護層について言及するならば、必要に応じて、保護層の片面又は両面に粘着層を設ければよい。

【0054】粘着層の粘着層の厚さは、特に限定されないが、5～30  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは10～25  $\mu\text{m}$ 、特に好ましくは15～25  $\mu\text{m}$ であるのがよい。粘着層の厚みをこの範囲にすることにより、偏光板が寸法挙動する際に発生する応力を緩和し、粘着剤によって偏光板表面に汚れが発生する現象を防止することができるからである。

【0055】偏光板等に設けた粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間、汚染防止等を目的にセパレータにてカバーすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護フィルム等に準じた適宜な薄葉体に、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コート設ける方式などにより形成することができる。

【0056】なお、上記の偏光板や光学部材を形成する偏光フィルムや透明保護フィルム、光学層や粘着層などの各層は、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの適宜な方式により紫外線吸収能を持たせたものなどであってもよい。

【0057】本発明の偏光板や液晶表示素子は、液晶表示装置等の各種装置の形成などに好ましく用いることができ、例えば、偏光板を液晶セルの片側又は両側に配置してなる反射型や半透過型、あるいは透過・反射両用型等の液晶表示装置に用いることができる。液晶表示装置を形成する液晶セルは任意であり、例えば薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、ツイストネマチック型やスーパーツイストネマチック

ク型に代表される単純マトリクス駆動型のものなどの適宜なタイプの液晶セルを用いたものであってよい。

【0058】また、液晶セルの両側に偏光板や光学部材を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。更に、液晶表示装置の形成に際しては、例えばプリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0059】

【実施例】次に、本発明を実施例及び比較例を用いて、更に具体的に説明する。なお、以下の実施例等において、特に言及する場合を除き、「質量%」及び「質量部」は、それぞれ「%」及び「部」と略記する。

【0060】（実施例1）厚み40  $\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴に浸漬して染色処理と3倍程度の延伸を処理を行い、ホウ酸とヨウ化カリウムを添加した酸性浴中でトータル6倍となるように延伸処理と架橋処理を行った後、乾燥させて厚み15  $\mu\text{m}$ の偏光子を得た。この偏光子の両面に、7%ポリビニルアルコール水溶液からなる接合剤を塗布し、接着面を苛性ソーダ水溶液でケン化処理した厚さ80  $\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルムを貼りあわせ、70℃加熱下で乾燥処理を行うことで総厚175  $\mu\text{m}$ の偏光板を得た。偏光板の片側にはセルと貼りあわせる為に、厚み25  $\mu\text{m}$ の粘着剤を塗布した。

【0061】（実施例2）実施例1と同様にして作製した偏光子の両面に、7%ポリビニルアルコール水溶液からなる接合剤を塗布し、接着面を苛性ソーダ水溶液でケン化処理した厚さ40  $\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルムを貼りあわせ、70℃加熱下で乾燥処理を行うことで総厚95  $\mu\text{m}$ の偏光板を得た。偏光板の片側にはセルと貼りあわせる為に、厚み25  $\mu\text{m}$ の粘着剤を塗布した。

【0062】（実施例3）厚み75  $\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴に浸漬して染色処理と3倍程度の延伸を処理を行い、ホウ酸とヨウ化カリウムを添加した酸性浴中でトータル4.5倍となるように延伸処理と架橋処理を行った後、乾燥させて厚み28  $\mu\text{m}$ の偏光子を得た。この偏光子の両面に、7%ポリビニルアルコール水溶液からなる接合剤を塗布し、接着面を苛性ソーダ水溶液でケン化処理した厚さ80  $\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルムを貼りあわせ、70℃加熱下で乾燥処理を行うことで総厚188  $\mu\text{m}$ の偏光板を得た。偏光板の片側にはセルと貼りあわせる為に、厚み25  $\mu\text{m}$ の粘着剤を塗布した。

【0063】（比較例1）厚み75  $\mu\text{m}$ のポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴に浸漬して染色処理と3倍程度の延伸を処理を行い、ホウ酸とヨウ化カリウムを添加した酸性浴中でトータル6倍となるように延伸処理と架橋処理を行った後、



乾燥させて厚み  $25\mu\text{m}$  の偏光子を得た。この偏光子の両面に、7%ポリビニルアルコール水溶液からなる接着剤を塗布し、接着面を苛性ソーダ水溶液でケン化処理した厚さ  $80\mu\text{m}$  のトリアセチルセルロースフィルムを貼りあわせ、 $70^\circ\text{C}$  加熱下で乾燥処理を行うことで総厚  $185\mu\text{m}$  の偏光板を得た。偏光板の片側にはセルと貼りあわせる為に、厚み  $25\mu\text{m}$  の粘着剤を塗布した。

【0064】(比較例2) 実施例1と同様に作製した偏光子の両面に、7%ポリビニルアルコール水溶液からなる接着剤を塗布し、接着面を苛性ソーダ水溶液でケン化処理した厚さ  $40\mu\text{m}$  のトリアセチルセルロースフィルムを貼りあわせ、 $70^\circ\text{C}$  加熱下で乾燥処理を行うことで総厚  $105\mu\text{m}$  の偏光板を得た。偏光板の片側にはセルと貼りあわせる為に、厚み  $25\mu\text{m}$  の粘着剤を塗布した。

【0065】(比較例3) 厚み  $75\mu\text{m}$  のポリビニルアルコールフィルムを、ヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴に浸漬して染色処理と3倍程度の延伸を処理を行い、ホウ酸とヨウ化カリウムを添加した酸性浴中でトータル5.5倍となるように延伸処理と架橋処理を行った後、乾燥させて厚み  $26\mu\text{m}$  の偏光子を得た。この偏光子の両面に、7%ポリビニルアルコール水溶液からなる接着剤を塗布し、接着面を苛性ソーダ水溶液でケン化処理した厚さ  $80\mu\text{m}$  のトリアセチルセルロースフィルム\*

\*を貼りあわせ、 $70^\circ\text{C}$  加熱下で乾燥処理を行うことで総厚  $186\mu\text{m}$  の偏光板を得た。偏光板の片側にはセルと貼りあわせる為に、厚み  $25\mu\text{m}$  の粘着剤を塗布した。

【0066】実施例及び比較例で作製した偏光板について、以下の方法で特性を評価した。評価結果を表1に示す。

【0067】(反り応力) 実施例および比較例で作製した粘着剤付き偏光板を、 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  の大きさに切り出し、 $105 \times 105\text{mm}$  の大きさの厚み  $0.4\text{mm}$  のプラスチック基板(日東電工製、エポキシ樹脂製プラスチック基板)に貼り合わせ、 $70^\circ\text{C}$  加熱条件下にて24h放置する。放置後の各偏光板付きプラスチック基板の反り力をフォースゲージで測定し、反り応力  $[\text{N}/\text{mm}^2]$ 、反り量  $[\text{mm}]$  を求める。

【0068】(加熱時の寸法変化) 実施例及び比較例で作製した偏光板を、 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  の大きさに裁断し、温度  $70^\circ\text{C}$  で24時間加熱した。試験片の加熱試験前の吸収軸(MD)方向の寸法(Lb)と、加熱試験後の吸収軸(MD)方向の寸法(La)を測定し、以下の式から寸法変化率(%)を求める。

【0069】

$$\text{寸法変化率} = [(L_a - L_b) / L_b] \times 100$$

【0070】

【表1】

	反り応力 [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	MD方向寸法変化率 [%]	反り量 [mm]
実施例1	0.39	-0.82	5.3
比較例1	0.55	-0.83	7.9
実施例2	0.44	-1.26	10.5
比較例2	0.54	-1.29	13.0
実施例3	0.34	-0.88	4.8
比較例3	0.50	-0.81	9.0
プラスチック 基板のみ	0.04	-0.15	1.9

【0071】表1から明らかなように、実施例1と比較例1、実施例2と比較例2、実施例3と比較例3をそれぞれ比較すると、MD方向寸法変化率は同等であるが反り応力には違いがあり、実施例の偏光板の方が反り応力が小さく、基板の反り量も低減されている。この結果より、弾性率が  $1.4 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^3 \text{N}/\text{mm}^2$  の範囲にあるプラスチック基板  $0.4\text{mm}$  厚に偏光板を貼り合わせ、 $70^\circ\text{C}$  加熱試験を行った時のプラスチック基板の反り応力が  $0.04 \sim 0.48 \text{N}/\text{mm}^2$  の範囲にある偏光板を使用することにより、パネルの反りを問題無いレベルに低減することができる。【0072】また、実施例1～3で作製した偏光板にアクリル系粘着層を介して位相差板を接着して円偏光板を作製し、この円偏光板をSTN型液晶セルの片側(上側

基板：視認側)に位相差板が液晶セルの基板側となるように貼り合わせ、また、セルの逆側(下側基板：バックライト側)には各実施例で得た偏光板のみを貼り合わせるにより液晶表示装置を作製した。この表示装置を長時間使用したが、パネル端部の色抜けや、パネル面内の色相のバラツキが殆んど見られなかった。

【0073】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の偏光板は、プラスチック基板と貼り合せた時のプラスチック基板の反り応力が  $0.04 \sim 0.48 \text{N}/\text{mm}^2$  の範囲にあるため、偏光板単体の寸法変化率を制御した場合に比べて、より一層基板に対する負荷が小さく、基板の反り量の少ない偏光板を実現することができる。そのため、液晶表示装置に実装した際に、色相の変化が少ない表示デ

ディスプレイを提供することができる。よって、大型サイズのプラスチック基板を用いた液晶ディスプレイの実現が可能となるので、その工業的価値は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】プラスチック基板の反り量測定方法を示す概念図（正面図）である。

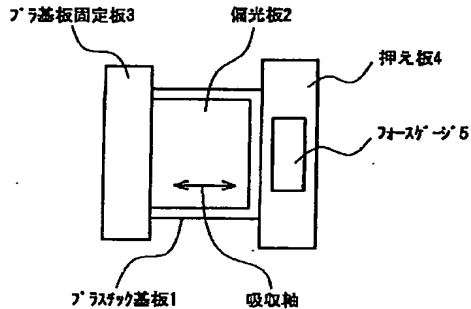
【図2】プラスチック基板の反り量測定方法を示す概念\*

\* 図（断面図）である。

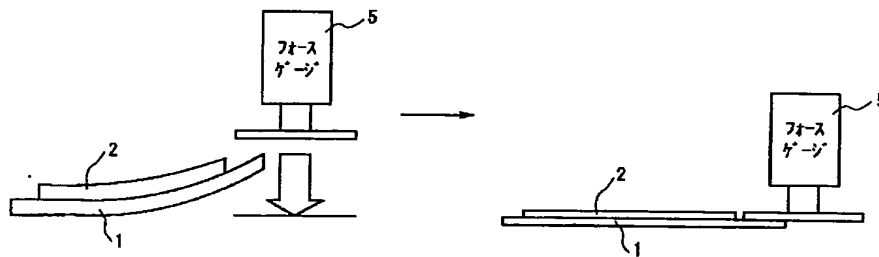
【符号の説明】

- 1 プラスチック基板
- 2 偏光板
- 3 プラスチック基板固定板
- 4 押え板
- 5 フォースゲージ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 東尾 和広  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 楠本 誠一  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 済木 雄二  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA03 BA04 BA25 BA26  
BA27 BB03 BB43 BB46 BB48  
BB49 BB54 BB62 BC03 BC14  
BC22  
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z  
FB02 FC07 FC08 FC09 FD06  
GA01 LA02 LA16 LA20